

**Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Ostrava**

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra bezpečnosti práce a procesů

**Analýza zdravotních rizik při opravách
živičných povrchů na komunikacích
Analysis of Health Risks Associated with
Bitumen Road Surface Repairs**

Student:	Martina Klímková
Vedoucí bakalářské práce:	Ing. Světlá Fišerová, Ph.D.
Studijní obor:	Bezpečnost práce a procesů
Datum zadání bakalářské práce:	1. 7. 2013
Termín odevzdání bakalářské práce:	18. 4. 2014

Zadání bakalářské práce

Student: **Martina Klímková**

Studijní program: B3908 Požární ochrana a průmyslová bezpečnost

Studijní obor: 3908R001 Bezpečnost práce a procesů

Téma: **Analýza zdravotních rizik při opravách živičných povrchů na komunikacích**
Analysis of Health Risks Associated with Bitumen Road Surface Repairs

Zásady pro vypracování:

Cíl práce:

V reálných podmínkách provádění oprav živičných povrchů na komunikacích objektivizovat hodnocení zdravotních rizik a navrhnout zlepšení ochrany zdraví při práci.

Charakteristika práce:

Specifika ochrany zdraví při práci, aktuální zásady hodnocení zdravotních rizik, charakteristika vybraného pracoviště, komplexní rozbor zdravotních rizik včetně provedení a vyhodnocení potřebných screeningových měření, inovativní návrh ochrany zdraví při práci, doporučení, závěry.

Seznam doporučené odborné literatury:

Brauer, R.L.: Safety and health for engineers, Wiley, 2006, ISBN 9780471291893,
<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/047175093X>

Bláha, K., Cikrt, M.: Základy hodnocení zdravotních rizik, Státní zdravotní ústav, Fortuna, 1996, ISBN 80-7071-040-3

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

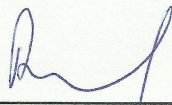
Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Světlá Fišerová, Ph.D.**

Datum zadání: 01.07.2013

Datum odevzdání: 18.04.2014



doc. Dr. Ing. Aleš Bernatík
vedoucí katedry



prof. Ing. Pavel Poledňák, Ph.D.
děkan fakulty



Místopřísežné prohlášení:

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci vypracovala samostatně.“

V Ostravě dne 201-04-18

Klímková Martina

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- jsem byl/a seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. O právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů;
- беру на ве́доміі, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby 1);
- беру на ве́доміі, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava (dále jen VŠB – TUO), dostupná k prezenčnímu nahlédnutí;
- беру на ве́доміі, že VŠB – TUO má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít v souladu s § 35 odst. 3 2);
- беру на ве́доміі, že podle § 60 3) odst. 1 autorského zákona má právo VŠB – TUO na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- беру на ве́доміі, že podle § 60 3) odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- беру на ве́доміі, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého VŠB – TUO nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- беру на ве́доміі, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze

kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Jméno, příjmení : Martina Klímková

Adresa: Lazecká 175/16, Havířov – Dolní Suchá, 735 64

Dne: 2014-04-18

Podpis:.....

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

Anotace

KLÍMKOVÁ, Martina. *Analýza zdravotních rizik při opravách živičných povrchů na komunikacích*. Ostrava, 2014. Bakalářská práce. VŠB - TUO.

Cílem bakalářské práce je analýza zdravotních rizik při opravách živičných povrchů na pozemních komunikacích, včetně provedení orientačních měření hluku a provedení návrhu na zlepšení ochrany zdraví na konkrétním pracovišti. Práce se zaměřuje na zjištění expozice hluku na zaměstnance, zařazení práce do kategorie a návrhu vhodných opatření k eliminaci působení hluku na zaměstnance.

Klíčová slova: hluk, kategorizace prací, hodnocení, měření, živičný povrch

Annotation

KLÍMKOVÁ, Martina. *Analysis of Health risks associated with bitumen road surface repairs*. Ostrava, 2014. Bachelor thesis. VŠB – TUO.

The aim of the Bachelor thesis is Analysis of health risks associated with bitumen road surface repairs, including execution of noise measurements on a particular workplace. The thesis focuses on findings of noise exposure on employees, classification of work into categories and suggestion of appropriate measures to eliminate impact of noise on workers.

Keywords: noise, work classification, evaluation, measurement, bitumen road surface

Obsah

Úvod.....	- 10 -
1 Rešerše.....	- 11 -
1.1 zákon č. 262/2006 Sb. § 101 - § 105, zákoník práce, kterým se stanoví povinnosti zaměstnavatele v prevenci rizik ve znění pozdějších předpisů.	- 11 -
1.2 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů	- 11 -
1.3 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací	- 11 -
1.4 zákona č. 258/2000 Sb. § 37 - § 43, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů	- 12 -
1.5 Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.....	- 12 -
2 Specifika ochrany zdraví při práci	- 13 -
2.1 Rizikové faktory.....	- 13 -
3 Aktuální zásady hodnocení zdravotních rizik	- 16 -
3.1 Zásady hodnocení mikroklimatických podmínek.....	- 16 -
3.2 Zásady hodnocení prachu.....	- 18 -
3.3 Zásady hodnocení hluku	- 19 -
3.4 Kategorizace rizikových prací	- 20 -
4 Charakteristika pracoviště.....	- 21 -
4.1 Používaný materiál.....	- 22 -
4.2 Používané dopravní prostředky, stroje a nářadí.....	- 23 -
4.2.1. Dopravní prostředek sloužící k přepravě živé směsi.....	- 23 -
4.2.2. Dopravní prostředky sloužící k přepravě strojů a nářadí	- 24 -
4.2.3. Používané stroje.....	- 25 -
4.2.4. Používané nářadí	- 28 -

5	Pracovní postup a časový snímek prací	- 31 -
5.1	Pracovní postup	- 31 -
5.2	Časový snímek prací.....	- 32 -
6	Rizikové faktory vyskytující se na konkrétním pracovišti	- 35 -
6.1	Mikroklimatické podmínky	- 35 -
6.2	Prašnost na pracovišti.....	- 36 -
6.3	Vibrace	- 37 -
6.4	Hluk na pracovišti.....	- 37 -
7	Aktuální stav BOZP firmy	- 39 -
7.1	Stav BOZP	- 39 -
8	Provedení vyhodnocení screeningových měření hluku v dokončovací části ..	- 40 -
8.1	Kategorizace prací při expozici hlukem	- 40 -
8.1.1.	<i>Kategorie druhá</i>	- 40 -
8.1.2.	<i>Kategorie třetí</i>	- 40 -
8.1.3.	<i>Kategorie čtvrtá</i>	- 41 -
8.2	Vyhodnocení screeningového měření hluku	- 41 -
8.2.1.	<i>Popis přístroje</i>	- 41 -
8.3	Výsledky měření	- 44 -
9	Návrh ke zlepšení ochrany zdraví při práci	- 46 -
9.1	Návrh opatření	- 46 -
9.1.1.	<i>Vyhledávání a vyhodnocování rizik spojených s pracovní činností....</i>	- 46 -
9.1.2.	<i>Školení</i>	- 46 -
9.1.3.	<i>Vybavení zaměstnance</i>	- 47 -
	Závěr	- 51 -
	Seznam použité literatury.....	- 52 -
	Seznam obrázků	- 55 -
	Seznam tabulek	- 56 -

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ABS

Asfalto beton střední - 22 -

BOZP

Bozpečnost a ochrana zdraví při práci-10-, - 39 -, - 46 -

NV

Nařízení vlády..... - 35 -, - 36 -, - 45 -, - 49 -

ON

Ochranné nápoje - 11 -

OOPP

Osobní ochranné pracovní prostředky.....- 11 -, - 19 -, - 39 -, - 41 -, - 46 -, - 47 -,
- 48 -, - 51 -

PO

Požární ochrana - 25 -

Sb.

Sbírka - 11 -, - 12 -, - 13 -, - 16 -, - 20 -, - 35 -, - 36 -, - 39 -, - 45 -, - 46 -, - 49 -

Úvod

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je souhrn opatření stanovených zaměstnavatelem a právními předpisy, která mají předcházet poškození nebo ohrožení lidského zdraví v pracovním procesu. Prolíná se s oblastmi požární ochrana (PO), pracovní lékařství, firemní ekologie a krizový management. Neexistuje bezpečná práce či bezpečné pracoviště, pouze méně či více nebezpečné pracoviště, resp. práce. (1)

Cílem bakalářské práce je zařazení pracovních činností do kategorie práce a přijetí příslušných opatření při opravách živičných povrchů na komunikacích. Hlavní částí práce je vyhodnocení screeningového měření hluku, které bylo prováděno při daných pracovních činnostech. Díky tomuto měření mohla být provedena kategorizace práce.

Další částí mé práce bylo navrhnout vhodné opatření ke zmenšení ohrožení života a zdraví zaměstnanců firmy. Tato opatření mají zabránit vzniku pracovních úrazů a nemocí z povolání. Navrhnuté opatření vychází zejména ze zjištěných nedostatků a z naměřených hodnot hluku. Mají firmě sloužit jako vhodná doporučení pro zlepšení BOZP.

1 Rešerše

1.1 zákon č. 262/2006 Sb. § 101 - § 105, zákoník práce, kterým se stanoví povinnosti zaměstnavatele v prevenci rizik ve znění pozdějších předpisů.

Zákoník práce je základním zákonem, z něhož se odvozují povinnosti zaměstnavatele v prevenci rizik.

1.2 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů

Toto nařízení vlády pojednává o rizikových faktorech pracovních podmínek, způsob jejich hodnocení. Dále pojednává o rozsahu opatření k ochraně zdraví zaměstnance, podmínek poskytování OOPP a ON. Určuje hygienické požadavky na pracoviště a pracovní prostředí.

1.3 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Toto nařízení vlády upravuje hygienické limity hluku a vibrací na pracovištích, způsob jejich zjišťování a hodnocení a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnance. Hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor, chráněné venkovní prostory staveb a chráněné vnitřní prostory staveb. Hygienické limity vibrací pro chráněné vnitřní prostory staveb. Způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.

Toto nařízení se nevztahuje na sousedský hluk, hluk a vibrace způsobené prováděním a nácvikem hasebních, záchranných a likvidačních prací, jakož i bezpečnostních a vojenských akcí, akustické výstražné signály související s bezpečnostními opatřeními, záchranou lidského života, zdraví a majetku, hluk působený povrchovou vodou přelivem přes vodní díla sloužící k nakládání s vodami.

1.4 zákona č. 258/2000 Sb. § 37 - § 43, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

V § 37 a následujících upravuje povinnosti zaměstnavatele z hlediska ochrany zdraví při práci. Tento zákon v § 37 ukládá povinnost zaměstnavatele kategorizovat práce u něj se vyskytující. v § 38 stanoví, že měření a vyšetřování pro účely zařazení prací do druhé, třetí nebo čtvrté kategorie nebo změn zařazení prací do těchto kategorií, může zaměstnavatel provádět pouze prostřednictvím akreditované nebo autorizované osoby, v § 39 definuje rizikové práce a stanoví některé povinnosti pro zaměstnavatele u něhož se rizikové práce vyskytují, v § 40 stanoví povinnou evidenci rizikových prací a její obsah, v § 41 upravuje užívání biologických činitelů a azbestu, v § 41a upravuje povinnosti zaměstnavatele při výrobě teplé vody pro osobní hygienu zaměstnanců (zmíněno jen pro úplnost, protože se netýká kategorizace), v § 42 stanovuje, že náklady spojené se zajišťováním ochrany zdraví při práci podle tohoto zákona hradí zaměstnavatel a v § 43 je uvedeno, že povinnosti dle § 37 až 41 se vztahují i na osoby samostatně výdělečně činné. (2)

1.5 Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.

Tato vyhláška je základním legislativním podkladem pro kategorizaci. Blíže popisuje postup při zařazování prací do kategorií a obsahuje definice kategorií. (2)

2 Specifika ochrany zdraví při práci

Jestliže se na pracovištích zaměstnavatele vyskytují rizikové faktory, je zaměstnavatel povinen pravidelně, a dále bez zbytečného odkladu vždy, pokud dojde ke změně podmínek práce, měřením zjišťovat a kontrolovat jejich hodnoty a zabezpečit, aby byly vyloučeny nebo alespoň omezeny na nejmenší rozumně dosažitelnou míru. Při zjišťování, hodnocení a přijímání opatření k dodržení nejvyšších přípustných hodnot je povinen postupovat podle prováděcího právního předpisu. (3)

Rizikové faktory vyskytující se v pracovním prostředí jsou uvedeny ve vyhlášce č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, kde se po jejich následném hodnocení určuje, zda je práce riziková a zařazuje se do jednotlivých kategorií.

2.1 Rizikové faktory

- Prach – nejrozšířenější škodlivina, která se vyskytuje jak v běžném životě, tak v pracovním prostředí (4)
- Chemické látky – tato oblast faktorů zahrnuje anorganické a organické sloučeniny v čistém stavu i ve směsích (5)
- Vibrace – jedná se o mechanické kmitání působící na člověka, které má škodlivé účinky na zdraví člověka. Rozeznáváme celkové vibrace sedící nebo stojící osoby a místní vibrace přenášené na člověka (6)
- Hluk - Hluk je škodlivý, rušivý zvuk, který vzniká jako vedlejší produkt lidských činností. Například při provozu strojních zařízení, které jsou používány v řadě průmyslových oborů (7)
- Fyzická zátěž – řadíme zde lokální svalovou zátěž nebo celkovou zátěž těla

- Pracovní poloha – ovlivňuje funkci pohybového aparátu
- Neionizující záření a elektromagnetické pole - Zdravotní rizika expozice neionizujícímu elektromagnetickému záření a elektrickým a magnetickým polím souvisí s jejich tepelným a netepelným působením. Můžeme sem zařadit optické záření (infračervené, viditelné a ultrafialové), nízkofrekvenční elektrická a magnetická pole (pole u vedení vysokého napětí, statické magnetické pole) a vysokofrekvenční elektromagnetické záření v bytech a na pracovištích, jejich hygienické hodnocení, zdravotní rizika a opatření na ochranu zdraví (8)
- Psychická zátěž – „psychologické faktory práce zahrnují psychickou pracovní zátěž, psychosociální stres na pracovišti, patologické vztahy - mobbing, bossing, šikanu. V rozvinutých zemích se psychosociální faktory a faktory spojené s organizací práce stávají hlavními pracovními riziky“. (9)
- Zátěž teplem - při práci je určena množstvím metabolického tepla vznikajícího svalovou prací a faktory prostředí. (10)
- Zátěž chladem - Zaměstnanec může být exponován zátěži chladem jen tehdy, vykonává-li práci odpovídající energetickému výdeji 106 W.m^{-2} a vyššímu na nevenkovním pracovišti, na němž musí být udržována operativní nebo výsledná teplota jako technologický požadavek nižší, než je minimální teplota upravená v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulce č. 2, nebo vykonává-li práci na venkovním pracovišti s korigovanou teplotou vzduchu $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a nižší, nebo v případě zdolávání mimořádných událostí. (10)
- Zraková zátěž – zátěž, která může zapříčinit sníženou funkci zraku, která může být definována jako nemoc z povolání
- Práce s biologickými činiteli - z biologických faktorů jsou nejzávažnější mikroorganismy, které mohou vyvolat závažná onemocnění člověka (patogenní mikroorganismy). Jsou-li patogenní mikroorganismy využívány záměrně při výrobě nebo je jejich výskyt nedílnou součástí práce (zdravotnická a veterinární zařízení apod.), pak takové práce podléhají kategorizaci.

Mikroorganismy nebo jejich produkty se do pracovního prostředí mohou také uvolňovat z klimatizačních zařízení či zaplísněných povrchů a pak je třeba příčinu výskytu odstranit. (11)

- Práce ve zvýšeném tlaku vzduchu

3 Aktuální zásady hodnocení zdravotních rizik

Aktuální zásady při hodnocení zdravotních rizik při provádění oprav živičných povrchů vycházejí z nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů a z nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů.

Při opravách živičných povrchů na komunikacích se hodnotí zdravotní rizika, kdy zaměstnanec je vystaven působení prachu, vibracím, hluku a vlivu mikroklimatických podmínek.

3.1 Zásady hodnocení mikroklimatických podmínek

„Pro účely hodnocení zátěže teplem podle nařízení vlády 361/2007 Sb., se rozumí

a) dlouhodobě přípustnou zátěží teplem zátěž limitovaná množstvím tekutin ztracených při práci z organismu potem a dýcháním, která činí pro aklimatizovanou ženu nebo muže maximálně $2\ 160\ \text{g.m}^{-2}$, což odpovídá ztrátě 3,9 litrů tekutin za osmihodinovou směnu pro standardní osobu o ploše povrchu těla $1,8\ \text{m}^2$,

b) krátkodobě přípustnou zátěží teplem zátěž limitovaná množstvím akumulovaného tepla v organismu, které nesmí překročit pro zaměstnance aklimatizovaného i neaklimatizovaného $80\ \text{kJ.m}^{-2}$. Této hodnotě odpovídá vzestup teploty vnitřního prostředí organismu o $0,8\ ^\circ\text{C}$, vzestup průměrné teploty kůže o $3,5\ ^\circ\text{C}$ a vzestup srdeční frekvence nejvýše na $150\ \text{tepů.min}^{-1}$,

c) dlouhodobě přípustnou dobou práce doba, během níž je dosažena dlouhodobě přípustná zátěž teplem,

d) krátkodobě přípustnou dobou práce doba, během níž je dosažena krátkodobě přípustná zátěž teplem,

e) metabolickým teplem množství tepla vytvářeného organismem zaměstnance při práci, které odpovídá energetickému výdeji spojenému s touto prací,

f) *stereoteplotou t_{st} směrová radiační teplota měřená kulovým stereoteploměrem, která charakterizuje radiační účinek okolních ploch ve sledovaném prostorovém úhlu,*

g) *energetickým výdejem (M) výdej vyjádřený v brutto hodnotách, kterými jsou hodnoty zahrnující i bazální metabolismus BM, přičemž jednotkou je 1 watt na 1 m² tělesného povrchu muže nebo ženy; energetický výdej se stanoví měřením nebo orientačně pomocí tabelárních hodnot podle české technické normy o ergonomii tepelného prostředí, k orientačnímu určení energetického výdeje lze použít údaje uvedené pro příkladné druhy prací v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulce č. 1,*

h) *nevenkovním pracovištěm s neudržovanou teplotou uzavřené pracoviště, přirozeně větrané nebo pracoviště, na němž je k větrání použito kombinované nebo nucené větrání,*

i) *nevenkovním pracovištěm s udržovanou teplotou jako technologickým požadavkem pracoviště s udržovanou teplotou nezbytnou k vytvoření a udržení standardizovaných tepelně-vlhkostních podmínek pro ochranu výroby, výrobku nebo produktu,*

j) *klimatizovaným pracovištěm nevenkovní pracoviště s udržovanou teplotou, na němž je k větrání použito nucené větrání zajišťující požadovanou čistotu, teplotu a vlhkost vzduchu.“ (10)*

„Pro účely hodnocení zátěže chladem podle nařízení vlády 361/2007 Sb., zaměstnanec může být exponován zátěži chladem jen tehdy, vykonává-li práci odpovídající energetickému výdeji 106 W.m⁻² a vyššímu na nevenkovním pracovišti, na němž musí být udržována operativní nebo výsledná teplota jako technologický požadavek nižší, než je minimální teplota upravená v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulce č. 2, nebo vykonává-li práci na venkovním pracovišti s korigovanou teplotou vzduchu 4 °C a nižší, nebo v případě zdolávání mimořádných událostí.“ (10)

3.2 Zásady hodnocení prachu

„Zásady hodnocení zdravotního rizika pro zaměstnance, který je při práci exponován chemické látce, směsi nebo prachu, zahrnuje

- a) zjištění přítomnosti chemické látky, směsi nebo prachu na pracovišti, směsi*
- b) zjištění nebezpečných vlastností chemické látky, směsi nebo prachu, které mohou mít vliv na zdraví zaměstnance,*
- c) využití údajů z bezpečnostního listu a z dalších zdrojů týkajících se chemické bezpečnosti,*
- d) zjištění úrovně, typu a trvání expozice,*
- e) popis technologických a pracovních operací s chemickou látkou, směsí nebo spojených s vývinem prachu,*
- f) využití dat o přípustných expozičních limitech, nejvyšších přípustných koncentracích nebo o monitorování expozice z dostupných zdrojů,*
- g) posouzení účinku opatření, která byla přijata k ochraně zdraví zaměstnance při práci,*
- h) využití závěrů z již provedených lékařských prohlídek a vyšetření, využití závěrů z mimořádných událostí a dalších informací z dostupných zdrojů,*
- i) podmínky, za nichž může v důsledku mimořádné události dojít k nadměrné expozici chemické látky nebo směsi. (10)*

Hodnocení zdravotního rizika chemické látky, směsi nebo prachu musí dále zahrnovat i práce spojené s údržbou nebo úklidem a práce, při nichž může být zaměstnanec exponován nadměrné expozici chemické látky, směsi nebo prachu.“
(10)

3.3 Zásady hodnocení hluku

„Při hodnocení rizika hluku zaměstnavatel přihlíží zejména k

- a) úrovni, typu a době trvání expozice včetně expozic impulsnímu hluku*
- b) přípustným expozičním limitům a hygienickým limitům hluku*
- c) účinkům hluku na zdraví a k bezpečnosti zaměstnanců, zejména mladistvých zaměstnanců, těhotných žen, kojících žen a matek do konce devátého měsíce po porodu*
- d) účinkům na zdraví a k bezpečnosti zaměstnanců, jež jsou důsledkem současné expozice faktorům, které jsou součástí technologie a mohou tak zvyšovat nebezpečí poškození zdraví, zejména sluchu*
- e) nepřímým účinkům vyplývajícím z interakcí hluku a výstražných signálů, nebo jiných zvuků, které je nutno sledovat v zájmu snížení rizika úrazů*
- f) informacím o hlukových emisích, které uvádí výrobce stroje, náradí nebo jiného zařízení*
- g) existenci alternativních pracovních zařízení navržených ke snížení hlukové emise stanovených jinými právními předpisy*
- h) prodloužení doby expozice hluku nad osmihodinovou směnu*
- i) příslušným informacím, které vyplývají ze zdravotního dohledu, a dostupným publikovaným informacím,*
- j) dostupnosti chráničů sluchu s náležitými útlumovými vlastnostmi“ (10)*

Vyskytuje-li se na pracovišti zdroj hluku, je zaměstnavatel povinen tento zdroj vyhledat, zhodnotit a po zhodnocení přijmout příslušná opatření k eliminaci působení nežádoucího hluku na zaměstnance. K opatření patří například vhodné použití OOPP nebo použití méně hlučného stroje. Tato opatření se přijímají, pokud hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ za osmi hodinovou směnu přesáhne **85dB**. (10)

3.4 Kategorizace rizikových prací

Kategorizace prací je základním nástrojem pro hodnocení vlivu práce na zdraví. Povinnost kategorizovat je dána zákonem a legislativně jsou dány i základní podmínky pro kategorizaci. (12)

Důležitou roli při kategorizaci mají orgány ochrany veřejného zdraví a zdravotní ústavy. (2)

Rizikové práce rozdělujeme do čtyř kategorií dle vyhlášky č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli ve znění pozdějších předpisů. (12)

1. rizikové práce kategorie první – jsou to práce, u kterých není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví (2)

2. rizikové práce kategorie druhé – jsou to práce, u kterých je pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví pouze výjimečně, zejména u citlivých jedinců a nejsou zde překračovány hygienické limity (2)

3. rizikové práce kategorie třetí – jsou to práce při nichž jsou překračovány hygienické limity, a práce, které naplňují kritéria pro zařazení do třetí kategorie dle přílohy č. 1 vyhlášky 432/2003 Sb., přičemž expozice fyzických osob, které práce vykonávají (dále jen "osob"), není spolehlivě snížena technickými opatřeními pod úroveň těchto limitů, a pro zajištění ochrany zdraví osob je proto nezbytné využívat osobní ochranné pracovní prostředky, organizační a jiná ochranná opatření, a dále práce, při nichž se vyskytují opakovaně nemoci z povolání nebo statisticky významně častěji nemoci, jež lze pokládat podle současné úrovně poznání za nemoci související s prací (2)

4. rizikové práce kategorie čtvrté – jsou to práce, při nichž je vysoké riziko ohrožení zdraví, které nelze zcela vyloučit ani při používání dostupných a použitelných ochranných opatření (2)

4 Charakteristika pracoviště

Firma se zabývá opravou živičných povrchů na pozemních komunikacích. Konkrétně se jedná o opravy částí pozemní komunikace, které byly poškozeny vlivem nutné opravy při haváriích vodovodního potrubí. Jedná se o venkovní pracoviště na pozemních komunikacích, kde práce jsou vykonávány za běžného provozu. Místo pracoviště, kde jsou vykonávány opravy živičných povrchů, nejsou stabilním pracovištěm zaměstnanců firmy. Mění se dle zadaných zakázek.

4.1 Používaný materiál

Obecně se při opravách živičných povrchů používá asfaltový beton, který neodborně nazýváme asfalt. Jedná se o směs, která je složena z kameniva a asfaltu.

Firma při opravných pracích využívá ABS asfalt. Je to tzv. asfaltový beton střednězrný. Tento typ živičné směsi se nanáší při teplotách v rozmezí 160 – 170°C.



Obrázek č. 1 Asfaltový beton střednězrný

4.2 Používané dopravní prostředky, stroje a nářadí

4.2.1. *Dopravní prostředek sloužící k přepravě živичné směsi*

K přepravě živичné směsi firma používá nákladní automobil značky AVIA A31, který má speciálně na míru upravený termoizolační kontejner, který zajišťuje tepelnou stabilitu přepravovaného materiálu.

AVIA A31 je lehký užitkový nákladní automobil, který je osazen jednoramenným nosičem kontejnerů. (13)



Obrázek č. 2 AVIA A31

4.2.2. *Dopravní prostředky sloužící k přepravě strojů a nářadí*

K přepravě strojů a nářadí je využíváno užitkové vozidlo FIAT Ducato Maxi.



Obrázek č. 3 Fiat Ducato Maxi

4.2.3. Používané stroje

Mezi používané stroje při opravách živičných povrchů patří vibrační válec, vibrační pěch a řezač spár.



Obrázek č. 4 Vibrační válec ručně vedený Stavostroj VVW 3403



Obrázek č. 5 Vibrační pěk Wacker 60 Y(14)



Obrázek č. 6 Řezač spár NTC RZ 171(15)

4.2.4. Používané nářadí

K opravám živičných povrchů je běžně používáno ruční nářadí, mezi které patří lopata, hrábě a konev.



Obrázek č. 7 Lopata



Obrázek č. 8 Hrábě



Obrázek č. 9 Konev

5 Pracovní postup a časový snímek prací

5.1 Pracovní postup

V první řadě se všichni zaměstnanci musí seznámit s daným místem opravy komunikace, určit celkový rozsah opravy, potřebné množství živичné směsi k opravě a v jaké míře bude zajištěna bezpečnost práce a bezpečný provoz na komunikaci v místě opravy. Zajišťuje se použitím značek označujících práci na silnici.



Obrázek č. 10 Dopravní značení práce na silnici (16)

Práce začínají již u samého výběru vhodných strojů a náradí pro konkrétní rozsah opravy. Po vhodném výběru a kontrole technického stavu veškerého vybavení se odjíždí na místo opravy. Místo opravy se označí příslušnou značkou „Práce na

silnici“. Po bezpečném zajištění prostoru mohou začít v opravě poškozené komunikace. V první řadě musí být odstraněn podemletý živičný povrch. Toto se provádí řezačkou asfaltového betonu, která má diamantový kotouč, který musí být v průběhu řezání řádně chlazen. Po odřezání všech zbytků se místo očistí a vše se naloží na nákladní vůz, který po dokončení přípravné části vše odveze do sběrného dvora. Do již připravené, řádně očištěné a ořezané komunikace se přisype struska, která slouží jako podklad pro konečnou vrstvu, kterou je živičná směs. Po přisypání strusky se povrch ještě zpevní vibračním pěchem, pro zajištění dostatečné tuhosti podkladu. Následuje ohraničení místa opravy bezpečnostní páskou a odvoz odřezaných zbytků do sběrného dvora.

V další části tzv. dokončovací dochází k nánosu samotné živičné směsi na již připravený podklad. Po přivezení živičné směsi na opravované místo dochází k ruční výkladce potřebného množství směsi přímo do připraveného místa. Poté se pomocí hrábí rozhrne směs do potřebné tloušťky v souvislé vrstvě. Po kontrole správnosti tloušťky směsi se povrch zpevní vibračním válcem. Po uválcování povrchu se spáry zalijí asfaltovou zálivku a zasypou jemným štěrkem, aby nedocházelo k pronikání vody do opraveného místa a následnému znovu poškození komunikace. Před odjezdem se zkontroluje správnost provedení opravy, odstraní se bezpečnostní označení pracovního místa a naloží se používané stroje a nářadí, které jsou odvezeny do skladovacích prostor. Zde se všechny stroje a nářadí očistí a uloží na příslušné místo.

5.2 Časový snímek prací

ČÁST PŘÍPRAVNÁ

- Sraz zaměstnanců 7:00 hod.
- Kontrola technického stavu strojů, náklad strojů a pracovního nářadí 7:00-7:30 hod.
- Příjezd na místo opravy a zajištění bezpečnosti na opravovaném místě 7:30-8:10 hod.
- Odřezání podemletého živičného povrchu 8:10-8:30 hod.

- Vykopání a naložení na vůz odřezaných zbytků 8:30-9:00 hod.
- Přisypání strusky 9:00-9:20 hod.
- Zpevnění povrchu vibračním pěchem 9:20-9:40 hod.
- Odvoz odřezaných zbytků živičného povrchu na sběrný dvůr 9:40-10:20 hod.

DOKONČOVACÍ ČÁST

- Přestávka na oběd (vlastní strava, návštěva stravovacího zařízení) 10:20-11:20 hod.
- Odjezd pro živičnou směs 11:20-11:50 hod.
- Nakládka horkého živičného povrchu na korbu auta 11:50-12:20 hod.
- Uzavření termoizolačního kontejneru k udržení konstantní teploty živičné směsi 12:20-12:25 hod.
- Návrat k místu opravy 12:25-12:45 hod.
- Vykládka daného množství živičné směsi dle velikosti opravovaného místa 12:45-13:05 hod.
- Rozhrnutí živičné směsi do souvislé vrstvy 13:05-13:20 hod.
- Válcování povrchu vibračním válcem 13:20-13:40 hod.
- Zalití spár asfaltovou zálivkou proti vniku vody do opravovaného místa a zasypání spáry jemným štěrkem 13:40-14:00 hod.
- Kontrola opraveného místa a odjezd do skladovacích prostor 14:00-14:30 hod.
- Očištění použitých strojů a nářadí, uskladnění 14:30-14:50 hod.
- Odjezd domů 14:50 hod.

Tabulka č. 1 Časový snímek prací

Pracovní činnost	Doba trvání [min]	Hladina hluku bez expozice Leq [dB]	Hladina hluku s expozicí Leq [dB]
Přípravné práce			
Kontrola strojů	30	Neměřeno	Neměřeno
Příjezd na místo opravy	40	Neměřeno	Neměřeno
Odřezání povrchu	20	Neměřeno	Neměřeno
Úklid odřezaných zbytků	30	Neměřeno	Neměřeno
Přisypání strusky	20	Neměřeno	Neměřeno
Zpevnění povrchu	20	Neměřeno	Neměřeno
Odvoz zbytků	40	Neměřeno	Neměřeno
Dokončovací práce			
Oběd	60	62,3	65,4
Odjezd pro živичnou směs	30	62,3	102,1
Nakládka živичného povrchu	30	73,4	90,2
Uzavření kontejneru se směsí	5	75,8	83,9
Návrat k místu opravy	20	60,5	103,2
Výkládka živичné směsi	20	72,3	82,1
Rozhrnutí směsi	15	75,2	80,1
Válcování povrchu	20	74,6	96,7
Zalítí spár	20	74,5	77,3
Kontrola povrchu a odjezd do skladovacích prostor	30	74,1	73,9
Očištění strojů a nářadí	20	69,7	72,3

6 Rizikové faktory vyskytující se na konkrétním pracovišti

Na tomto konkrétním pracovišti jsem pozorováním zjistila několik rizikových faktorů, které mohou ohrožovat zdraví zaměstnanců. Mohou vést jak k pracovnímu úrazu, tak k nemoci z povolání.

Rizikové faktory, které jsem zde zjistila, jsou hluk, vibrace a vliv mikroklimatických podmínek na organismus.

Pro vyhodnocení rizikových faktorů jsem využila NV 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a dále vyhlášku č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli ve znění pozdějších předpisů, podle které jsem zařadila jednotlivé práce do jednotlivých kategorií dle jejich rizikovosti. K hodnocení hluku a vibrací jako rizikového faktoru jsem využila nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Dle NV 361/2007 Sb., jsem usoudila, že mnou hodnocené pracoviště bych zahrnula do třídy práce IIb.

6.1 Mikroklimatické podmínky

Dle NV č. 361/2007 Sb., se mikroklimatické podmínky dělí na zátěž teplem a zátěž chladem.

Vliv mikroklimatických podmínek působí na zaměstnance při všech pracovních úkonech, které zaměstnanec vykonává.

„Zátěž teplem je určena množstvím metabolického tepla vznikajícího svalovou prací a faktory prostředí, kterými se rozumí teplota vzduchu (t), výsledná teplota kulového teploměru (t), rychlost proudění vzduchu (v), relativní vlhkost vzduchu (R) a stereoteplota (t).“ (10)

„Zaměstnanec může být exponován zátěži chladem jen tehdy, vykonává-li práci odpovídající energetickému výdeji 106 W.m^{-2} a vyššímu na nevenkovním pracovišti, na němž musí být udržována operativní nebo výsledná teplota jako technologický požadavek nižší, než je minimální teplota upravená v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulce č. 2, nebo vykonává-li práci na venkovním pracovišti s korigovanou teplotou vzduchu $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a nižší, nebo v případě zdolávání mimořádných událostí.“ (10)

Dle NV č. 361/2007 Sb., jsem na mém konkrétním pracovišti vyhodnotila zátěž teplem jako neohrožující zdraví zaměstnanců, jelikož když práci vykonávají v letních měsících, tak se nevystavují teplotám vyšším než je 32°C . Dále jsem k tomuto závěru také došla z důvodu, že živičná směs ač je pokládána při teplotě cca 170°C , tak zaměstnanec není dlouhodobě ani v blízkém kontaktu s ní.

Zátěž chladem je zde zanedbatelná jelikož pokládka živičného povrchu je z technologických důvodů možná do $+5^{\circ}\text{C}$.

Dle vyhlášky č. 432/2003 Sb., jsem zařadila práce do kategorie první, jelikož jsem neshledala žádné nepříznivé mikroklimatických podmínek na organismus.

6.2 Prašnost na pracovišti

Prašností rozumíme znečištění ovzduší hmotnými částicemi, které rozptýleny ve vzduchu tvoří aerosoly. Aerosoly dělíme podle mechanismu vzniku na prach (vzniká drcením pevných materiálů), kouř (vzniká spalováním organických hmot) a dým (vzniká oxidací organických látek). Každý aerosol je charakterizován koncentrací, velikostí a vlastnostmi rozptýlených částic. (4)

Prach patří k nejrozšířenějším škodlivinám, se kterými se člověk setkává jak v běžném životě, tak při svých pracovních činnostech. Rozsah škodlivých účinků prachu na člověka je velmi široký, při jejich hodnocení záleží na původu, vlastnostech a velikosti prachu, na jeho koncentraci v ovzduší, na délce a podmínkách působení i na individuální vnímavosti člověka na prach. V tomto směru je i rozsáhlá legislativa, která zahrnuje předpisy pro pracovní prostředí, venkovní prostředí i vnitřní pobytové

prostory. (4)

Při vykonávání jednotlivých pracovních činností se prach ve větší míře vyskytuje pouze při počáteční fázi prací při řezání živичného povrchu. Toto množství prachu je redukováno díky tomu, že při řezání živичné směsi se používá řezačka s chladícím systémem kotouče.

Z tohoto důvodu jsem vyhodnotila, že množství prachu není nijak zdraví ohrožující.

Proto práci z tohoto hlediska zařazuji do kategorie první.

6.3 Vibrace

Jedná se o mechanické kmitání působící na člověka, které má nepříznivé účinky na zdraví. Rozeznáváme celkové vibrace sedící nebo stojící osoby a místní vibrace přenášené na člověka. Nejškodlivější jsou místní vibrace přenášené na ruce. Měří se v hladinách zrychlení vibrací, kmitočtově vážených podle odezvy lidského organismu. Důležitý je také směr působení, dominantní kmitočet vibrací a celková doba expozice. Pro člověka jsou zvlášť nebezpečné mechanické rázy. (6)

Při vykonávání pracovní činnosti válcování či pěchování se používají vibrační stroje.

Přenášejí se zde místní vibrace na ruce, které jak jsem již uvedla, jsou nejškodlivější. Jelikož jsem neměla možnost změřit velikost přenášených vibrací na ruce, nemohla jsem provést zařazení prací do jednotlivých kategorií dle rizikovosti.

6.4 Hluk na pracovišti

Hluk, škodlivý nebo rušivý zvuk, vzniká jako vedlejší produkt lidské činnosti při provozu strojních zařízení používaných v řadě průmyslových oborů. Je dobře známo, že dlouhodobá expozice nadměrnému hluku vede k trvalému poškození sluchu. Závažné však jsou i mimosluchové účinky hluku. (17)

Hodnocení hluku se budu věnovat v kapitole 8 Provedení vyhodnocení screeningových měření hluku v dokončovací části.

7 Aktuální stav BOZP firmy

Povinnost zaměstnavatele zajišťovat BOZP se vztahuje na všechny fyzické osoby, které se s jeho vědomím zdržují na jeho pracovištích. (18)

Péče o bezpečnost a ochranu zdraví při práci uložená zaměstnavateli je nedílnou a rovnocennou součástí pracovních povinností vedoucích zaměstnanců na všech stupních řízení v rozsahu pracovních míst, která zastávají. (18)

7.1 Stav BOZP

Školení zaměstnanců v oblasti BOZP neprobíhá v dostatečné míře. Zaměstnanci podstupují zkrácené školení o BOZP, kde nejsou dostatečně seznámeni s celkovou problematikou. Následně poté není nijak ověřováno znalost zaměstnanců problematiky týkající se dodržování BOZP. Povinnost školit zaměstnance v oblasti BOZP je upravena v § 103 odst. 2 a 3 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce ve znění pozdějších předpisů.

Dále firma svým zaměstnancům neposkytuje dostatečné množství OOPP, které potřebují ke své práci. Zaměstnanci jsou pouze částečně vybaveni OOPP. Nejsou seznámeni se správným používáním a údržbou poskytnutých OOPP.

Jako jeden z dalších nedostatků v oblasti BOZP jsem shledala nedostatečné označení místa provádění oprav živičných povrchů a nedostatečné označení či zviditelnění zaměstnance v místě oprav na komunikaci. Hrozí, že zaměstnanec bude na komunikaci sražen projíždějícím dopravním prostředkem. Dále díky špatnému označení místa opravy hrozí, že projíždějící dopravní prostředky mohou najet do ještě neopravené komunikace a tím si způsobit škodu na majetku.

Vyhledávání a vyhodnocování zdravotních rizik, které by mohly vést k pracovnímu úrazu či nemoci z povolání, firma nikdy neprováděla.

8 Provedení vyhodnocení screeningových měření hluku v dokončovací části

8.1 Kategorizace prací při expozici hlukem

8.1.1. Kategorie druhá

Do druhé kategorie se zařazuje práce, při níž jsou osoby exponovány

a) ustálenému nebo proměnnému hluku, jehož ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,8h}$ je v rozmezí od 80 do 84,9 dB, avšak přípustný expoziční limit 85 dB stanovený právním předpisem upravujícím ochranu zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací nepřekračuje, nebo

b) impulsnímu hluku, jehož ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,8h}$ je v rozmezí od 80 do 84,9 dB, avšak přípustný expoziční limit 85 dB stanovený právním předpisem upravujícím ochranu zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací nepřekračuje, a jehož hladina špičkového akustického tlaku $C L_{Cpeak}$ je v rozmezí od 130,0 do 139,9 dB, avšak přípustný expoziční limit 140 dB stanovený právním předpisem upravujícím ochranu zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací nepřekračuje. (12)

8.1.2. Kategorie třetí

Do třetí kategorie se zařazuje práce, při níž jsou osoby exponovány

a) ustálenému nebo proměnnému hluku, jehož ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,8h}$ dosahuje nebo je vyšší než přípustný expoziční limit 85 dB stanovený právním předpisem upravujícím ochranu zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, avšak nepřekračuje 105 dB, nebo

b) impulsnímu hluku, jehož ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,8h}$ dosahuje nebo je vyšší než přípustný expoziční limit 85 dB stanovený právním předpisem upravujícím ochranu zdraví před nepříznivými účinky hluku

a vibrací, avšak nepřekračuje 105 dB, a jehož hladina špičkového akustického tlaku $C L_{Cpeak}$ dosahuje nebo je vyšší než přípustný expoziční limit 140 dB stanovený právním předpisem upravujícím ochranu zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, avšak nepřekračuje 150 dB. (12)

8.1.3. Kategorie čtvrtá

Do čtvrté kategorie se zařazuje práce, při níž jsou osoby exponovány

a) ustálenému nebo proměnnému hluku, jehož ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,8h}$ je vyšší, než je stanoveno u kategorie třetí, nebo

b) impulsnímu hluku, jehož ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,8h}$ nebo hladina špičkového akustického tlaku $C L_{Cpeak}$ je vyšší, než je stanoveno u kategorie třetí. (12)

8.2 Vyhodnocení screeningového měření hluku

Hlavní náplní mé bakalářské práce bylo screeningové měření hluku při opravách živičných povrchů na komunikacích.

Dle naměřených hodnot jsem se snažila zařadit práci do kategorií rizikovosti práce.

V následujících kapitolách se dále zabývám návrhem opatření ke snížení působení hluku na zaměstnance a celkovému návrhu opatření, které zajistí zaměstnanci při práci větší ochranu zdraví než doposud.

Měření hluku jsem prováděla zvukovým analyzátozem ACOUSTILYZER AL1 od společnosti NTI, který mi byl laskavě zapůjčen naší fakultou.

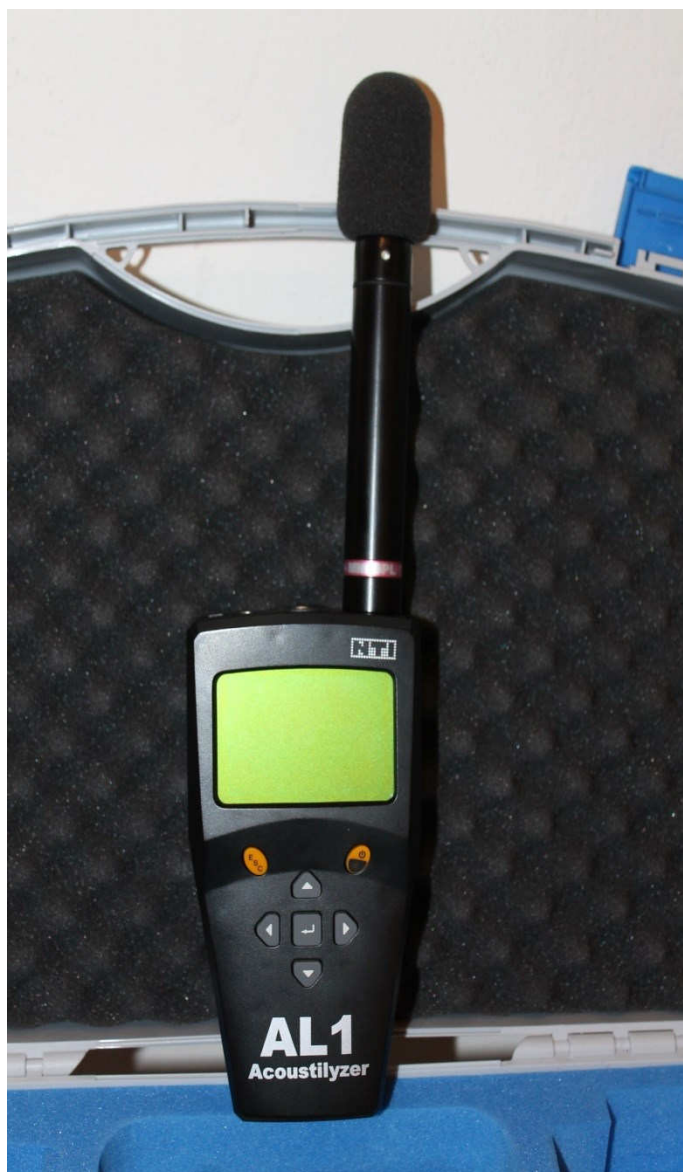
8.2.1. Popis přístroje

Acoustilyzer AL1 je audioměřicí přístroj sloužící k analýze akustických signálů.

Přístroj je skladován v šedém kufru, který je opatřen otvory na měřicí přístroj a jeho příslušenství. (viz. Obrázek č. 11 a Obrázek č. 12)



Obrázek č. 11 Obsah balení



Obrázek č. 12 Acoustilyzer AL1

Přístroj je napájen třemi 1,5 V AA bateriemi, které se instalují zezadu přístroje. Ovládání přístroje je zajištěno sedmi tlačítky. Používání Acoustilyzeru je tedy velice jednoduché.

8.3 Výsledky měření

Měření bylo prováděno při pracovních činnostech v dokončovací části prací.

Hranice hluku, které může být zaměstnanec vystavován bez přijetí opatření, je **85 dB**.

Průměrnou expozici hluku jsem určovala za 4,5 hodiny.

Tabulka č. 2 Naměřené hodnoty a zařazení do kategorie práce

Pracovní činnost	Doba trvání [min]	Hladina hluku bez expozice L_{Aeq} [dB]	Hladina hluku s expozicí L_{Aeq} [dB]
Dokončovací práce			
Oběd	60	62,3	65,4
Odjezd pro živichou směs	30	62,3	102,1
Nákladka živichého povrchu	30	73,4	90,2
Uzavření kontejneru se směsí	5	75,8	83,9
Návrat k místu opravy	20	60,5	103,2
Výkladka živiché směsi	20	72,3	82,1
Rozhrnutí směsi	15	75,2	80,1
Válcování povrchu	20	74,6	96,7
Zalítí spár	15	74,5	77,3
Kontrola povrchu a odjezd do skladovacích prostor	30	74,1	73,9
Očištění strojů a náradí	15	69,7	72,3
Celkem	270	$L_{Aeq,4,5h}$ 76,2	$L_{Aeq,4,5h}$ 99,4
»»»» 3. Kategorie ««««			

Práci dle zjištěných hodnot zařazují do 3. kategorie práce.

Zjištěná průměrná expozice hluku $L_{Aeq,4,5h}$ je **99,4 dB**. Pracoviště tímto překračuje hygienický limit 85 dB. Zaměstnanec je z tohoto důvodu povinen používat ochranu sluchu. Tuto povinnost upravuje NV 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů. Návrhu opatření se dále věnuji v následující kapitole 9 Návrh ke zlepšení ochrany zdraví při práci.

9 Návrh ke zlepšení ochrany zdraví při práci

Vzhledem ke zjištěným nedostatkům v oblasti ochrany zdraví při práci je zapotřebí navrhnout zlepšení, které povedou k lepší ochraně zdraví zaměstnance, snížení pracovních úrazů a tím nákladů na léčbu zaměstnance.

Díky vhodnému zařazení práce do rizikové kategorie je zapotřebí navrhnout OOPP, které zaměstnanec musí používat k ochraně svého zdraví, aby se vyhnul pracovnímu úrazu či následné nemoci z povolání.

9.1 Návrh opatření

9.1.1. *Vyhledávání a vyhodnocování rizik spojených s pracovní činností*

Jako stěžejní problém firmy jsem shledala to, že firma nevyhledává a následně nevyhodnocuje rizika, která jsou spojena s jednotlivými pracovními činnostmi.

Z tohoto důvodu bych navrhla vyhledat veškerá rizika ohrožující zdraví při práci. Tato rizika vyhodnotit. Zařadit práci či pracovní činnost do kategorie rizikovosti práce a následně přijmout vhodná opatření vedoucí ke zlepšení ochrany zdraví při práci.

Vyhledávání a vyhodnocování rizik je základním kamenem ke správnému vedení BOZP ve firmě. Díky tomu je možno snížit počet pracovních úrazů a omezit vznik nemocí z povolání.

9.1.2. *Školení*

Zaměstnavatel je povinen školit zaměstnance při nástupu do zaměstnání, při změně pracovního zařazení, při změně druhu práce, při zavedení nové technologie či při změně té stávající a v případech, které mají nebo mohou mít vliv na BOZP. [19]

Je potřeba zaměstnance dostatečně proškolit v oblasti BOZP. Tato povinnost školit zaměstnance vyplývá ze zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce ve znění pozdějších předpisů. Školení by mělo probíhat jednou ročně. Zaměstnanec, který školení podstoupil, by měl prokázat znalost v oblasti BOZP.

V rámci školení by měl zaměstnavatel proškolit zaměstnance o správném používání strojů potřebných k práci. Dostatečně zaměstnance seznámit s návodem používání strojů, s jejich riziky, které mohou vzniknout při nesprávném používání stroje. Dále obeznámit zaměstnance o vhodné údržbě strojů, aby nedocházelo k zanášení stroje a tím snížení jeho funkce, která může následně vést k pracovnímu úrazu.

9.1.3. Vybavení zaměstnance

Dle § 104 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce ve znění pozdějších předpisů, je zaměstnavatel povinen zaměstnanci poskytovat OOPP, pracovní oděvy a obuv, mycí, čistící a dezinfekční prostředky a ochranné nápoje.

Vzhledem k nadměrnému působení hluku a zařazení práce do 3. kategorie rizikových prací musí zaměstnavatel poskytnout ochranu sluchu před nepříznivými vlivy hluku na sluch. Jako vhodnou ochranu sluchu bych volila pasivní mušlové chrániče sluchu.

Mušlové chrániče sluchu jsou tvořeny pevnými mušlemi s měkkou dosedací linií, která zajišťuje utěsnění kolem uší a snižuje tak expozici hluku. (20)

Pro konkrétní pracoviště bych zvolila mušlové chrániče s náhlavní páskou pro použití proti střední, až vysoké úrovni hluku poskytují úroveň útlumu 31 dB.



Obrázek č. 13 Mušlové chrániče (21)

Jelikož jsou zaměstnanci vystavováni průměrné expozici hluku $L_{Aeq,4,5h}$ je **99,4 dB** je zapotřebí zvážit, zda by nebylo vhodné opatřit nové pracovní stroje auta sloužící k přepravě, které by snížili velikost hluku působícího na zaměstnance a zajistili by tak větší komfort při vykonávání pracovních činností, než při práci s použitím mušlových chráničů.

Jako další z prvků OOPP bych pro zaměstnance volila ochranu rukou. Jelikož se při práci využívají vibrační stroje, které přenášejí své vibrace do rukou. Tyto vibrace jsou nejnebezpečnější, proto bych volila vhodné rukavice, které by tlumily vibrace přenášené na ruce. Díky ochranným rukavicím budou ruce zároveň chráněny před působením mikroklimatických podmínek. Práce jsou často vykonávány při působení deště, větru či za chladného počasí. Mají proto také funkci, kdy udržují konstantní teplotu rukou. Což zajišťuje komfort zaměstnance při práci.

Jako další bych zaměstnancům doporučila při práci s vibračními stroji NEKOUŘIT. Kouření nepříznivě ovlivňuje zdraví, aniž by bylo ve spojení s vibračními stroji. Spojení těchto dvou faktorů znásobuje ohrožení zdraví zaměstnance.



Obrázek č. 14 Antivibrační rukavice (22)

Mezi další prvky ochrany zaměstnance by měla patřit reflexní vesta pro zviditelnění na komunikacích, jelikož práce probíhají za plného provozu. Používání reflexních vest je upraveno v příloze č. 1 odst. 2 písm. e) NV 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel

povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky ve znění pozdějších předpisů.



Obrázek č. 15 Reflexní vesty (23)

Stěžejním faktorem ke snížení pracovních úrazů a nemocí z povolání je samotné používání OOPP a jejich správná údržba.

Závěr

Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo zhodnocení pracoviště z hlediska působení hluku na zaměstnance a navrhnutí opatření ke snížení hluku, který nepříznivě ovlivňuje zdraví zaměstnanců. Jednalo se o hodnocení při opravách živičných povrchů na komunikacích. Byly provedeny měření hluku pomocí měřicího přístroje a následné zhodnocení a výpočet průměrné expozice hluku 4,5 hodiny.

V úvodní části práce byly nastíněny právní předpisy, které se zabývají problematikou ochrany zdraví při práci. Dále jsou zde popsána specifika ochrany zdraví a aktuální zásady hodnocení při posuzování ochrany zdraví při práci.

Praktická část práce popisuje konkrétní pracoviště a pracovní postup vykonávaných prací při opravách živičných povrchů. Je zde popsán postup měření a zjištěné výsledky pro zařazení práce do jedné ze čtyř kategorií rizikových prací.

Pracoviště bylo zařazeno do třetí kategorie rizikových prací při expozici hlukem. Na základě zjištění byla navrhnutá vhodná opatření ke snížení působícího hluku na zaměstnance. Dále je zde také navrhnuté opatření pro nedostatky, které byly zjištěny na pracovišti.

Jak již bylo řečeno, neexistuje bezpečná práce či bezpečné pracoviště. Vždy, i když použijeme OOPP či kolektivní ochranu, může dojít k ohrožení zdraví zaměstnance ať už díky selhání lidského činitele, tak porušením právních předpisů.

Seznam použité literatury

- (1) BEČVÁŘOVÁ. ČEZ, a.s. *Skupina ČEZ* [online]. 2014 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/bezpecnost/bezpecnost-a-ochrana-zdravi-pri-praci.html>
- (2) ŠAMÁNEK, Mudr. Jaromír a Ludmila BEČVÁŘOVÁ. *Státní zdravotní ústav* [online]. 2011 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/kategorizace-praci>
- (3) Zákon č.309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovně právní vztahy. In: *Sbírka zákonů*. 2006. Dostupné z: https://osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/training/309_2006.pdf
- (4) HOLLEROVÁ, Ing. Jitka. Prašnost na pracovišti. *Státní zdravotní ústav* [online]. 2007 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/prasnost-na-pracovisti-1>
- (5) Chemické. *Státní zdravotní ústav* [online]. 2007 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/chemicke>
- (6) Vibrace. *Státní zdravotní ústav* [online]. 2007 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/vibracestredi/chemicke>
- (7) JANDÁK, Ing. Zdeněk. *Hluk v pracovním prostředí* [online]. 2007 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/hluk-v-pracovnim-prostredi>
- (8) Elektromagnetické pole [online]. 2007 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/elektromagneticke-pole>
- (9) Psychologické [online]. 2007 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/psychologicke>
- (10) Zákon č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění p.p. In: *Sbírka zákonů*. 2007. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/narizeni-vlady-c-361-2007-sb-kterym-se-stanovi-podminky-ochrany-zdravi-pri-praci>

- (11) Biologické. *Státní zdravotní ústav* [online]. 2007 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/biologicke>
- (12) Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. In: *Sbírka zákonů*.
- (13) JAVŮREK, Martin. AVIA A31 a AVIA A60. *EKO-PATROL* [online]. 2005 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: http://www.ekopatrol.cz/avia_a31_a60.htm
- (14) Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60 Y. *Pass* [online]. 2013 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://www.passcb.cz/pujcovna-stroju/lehka-mechanizace/vibracni-pechy/vibracni-pech-wacker-neuson-bs-60-y>
- (15) NTC RZ 171 - Řezač spár (řez 170 mm). *Prodej náradí stavební techniky* [online]. 2012 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://www.profi-technika.cz/ntc-rz-171-rezac-spar-rez-170-mm-687>
- (16) Práce na silnici. *BS Morava* [online]. 2012 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://www.dopravni-znacenibsmorava.cz/eshop/prace-na-silnici-cz-28.html>
- (17) JANDÁK, CSC., Ing. Zdeněk. Hluk na pracovišti. *SZÚ* [online]. 2007 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/hluk-na-pracovisti>
- (18) Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 2006.
- (19) Povinnosti zaměstnavatele vztahující se ke školení. *BOZPinfo.cz* [online]. 2007 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: http://www.bozpinfo.cz/knihovna-bozp/citarna/tematicke_prilohy/skoleni_bozp/obecne040319070101.html
- (20) Pasivní mušlové chrániče sluchu. *3M* [online]. 2013 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: http://catalogue.3m.eu/cz-CZ/CZ-OHES/Z%C3%A1tkov%C3%A9_a_mu%C5%A1lov%C3%A9_chr%C3%A1ni%C4%8De_sluchu/Pasivn%C3%AD_mu%C5%A1lov%C3%A9_chr%C3%A1ni%C4%8De_sluchu
- (21) Pasivní mušlové chrániče sluchu. *3M* [online]. 2013 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://catalogue.3m.eu/pcimages/10369/fullsize.jpg>

- (22) PRACOVNÍ RUKAVICE antivibrační Antivibrační rukavice Antivibra A1022. *Probez* [online]. 2010 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://pracovni-rukavice.probez.cz/component.php?cocode=catalogue&itid=1113268&icid=552>
- (23) Reflexní vesty. *Asbenes* [online]. 2013 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: http://www.asbenes.cz/NP/vesty_v%C3%BDbava.htm

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Asfaltový beton střednězrný	- 22 -
Obrázek č. 2 AVIA A31	- 23 -
Obrázek č. 3 Fiat Ducato Maxi	- 24 -
Obrázek č. 4 Vibrační válec ručně vedený Stavostroj VVW 3403	- 25 -
Obrázek č. 5 Vibrační pěch Wacker 60 Y[14].....	- 26 -
Obrázek č. 6 Řezač spár NTC RZ 171[15].....	- 27 -
Obrázek č. 7 Lopata	- 28 -
Obrázek č. 8 Hrábě	- 29 -
Obrázek č. 9 Konev.....	- 30 -
Obrázek č. 10 Dopravní značení práce na silnici [16]	- 31 -
Obrázek č. 11 Obsah balení.....	- 42 -
Obrázek č. 12 Acoustilyzer AL1	- 43 -
Obrázek č. 13 Mušlové chrániče [21]	- 48 -
Obrázek č. 14 Antivibrační rukavice [22]	- 49 -
Obrázek č. 15 Reflexní vesty [23]	- 50 -

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Časový snímek prací	- 34 -
Tabulka č. 2 Naměřené hodnoty a zařazení do kategorie práce	- 44 -